

⑫ 公開特許公報(A)

平3-148988

⑤Int.Cl.⁵
H 04 N 9/73識別記号 庁内整理番号
A 7033-5C

④公開 平成3年(1991)6月25日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全12頁)

⑤発明の名称 ホワイトバランス調整装置

②特 願 平1-286456

②出 願 平1(1989)11月2日

⑦発明者 田 邊 英 樹 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内⑦発明者 橋 本 信 雄 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内⑦出願人 ミノルタカメラ株式会 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
社

⑦代理人 弁理士 佐野 静夫

明 細 書

1. 発明の名称

ホワイトバランス調整装置

2. 特許請求の範囲

(1) 所定時間の間に撮像系から出力される色信号を基に入射光の色温度を検出する手段と、

色温度検出手段の出力を基に撮像系から出力される映像信号のホワイトバランスを調整する手段と、

撮影距離及びレンズ焦点距離を基に像倍率を算出する手段と、

像倍率に応じて上記所定時間を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段と

を備えることを特徴とする電子撮像装置のホワイトバランス調整装置。

(2) 上記色温度検出手段は、撮像系から出力される色信号を基に、単位時間毎に入射光の情報を

得る手段と、過去の所定個数の入射光情報を基に入射光の色温度を検出する手段とから構成され、上記応答速度可変手段は、上記所定個数を変化させる手段である請求項1記載のホワイトバランス調整装置。

(3) 所定時間の間に撮像系から出力される色信号を基に入射光の色温度を検出する手段と、

色温度検出手段の出力を基に撮像系から出力される映像信号のホワイトバランスを調整する手段と、

撮像系から出力される映像信号の輝度分布を基に撮像画面中の主被写体の大きさを検出する手段と、

主被写体の大きさに応じて上記所定時間を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段と

を備えることを特徴とする電子撮像装置のホワイトバランス調整装置。

(4) 上記色温度検出手段は、撮像系から出力される色信号を基に、単位時間毎に入射光の情報を

得る手段と、過去の所定個数の入射光情報を基に入射光の色温度を検出する手段とから構成され、上記応答速度可変手段は、上記所定個数を変化させる手段である請求項3記載のホワイトバランス調整装置。

(5) 撮像系から出力される色信号を基に単位時間毎に入射光の色温度を検出する手段と、

色温度検出手段より出力される過去の所定個数の出力を基に撮像系から出力される映像信号のホワイトバランスを調整する手段と、

撮影距離及びレンズ焦点距離を基に像倍率を算出する手段と、

像倍率に応じて上記所定個数を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段と

を備えることを特徴とする電子撮像装置のホワイトバランス調整装置。

(6) 撮像系から出力される色信号を基に単位時間毎に入射光の色温度を検出する手段と、

色温度検出手段より出力される過去の所定個数

像倍率及び主被写体の大きさに応じて上記所定時間を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段と

を備えることを特徴とする電子撮像装置のホワイトバランス調整装置。

(8) 撮像系から出力される色信号を基に単位時間毎に入射光の色温度を検出する手段と、

色温度検出手段より出力される過去の所定個数の出力を基に撮像系から出力される映像信号のホワイトバランスを調整する手段と、

撮影距離及びレンズ焦点距離を基に像倍率を算出する手段と、

撮像系から出力される映像信号の輝度分布を基に撮像画面中の主被写体の大きさを検出する手段と、

像倍率及び主被写体の大きさに応じて上記所定個数を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段と

の出力を基に撮像系から出力される映像信号のホワイトバランスを調整する手段と、

撮像系から出力される映像信号の輝度分布を基に撮像画面中の主被写体の大きさを検出する手段と、

主被写体の大きさに応じて上記所定個数を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段とを備えることを特徴とする電子撮像装置のホワイトバランス調整装置。

(7) 所定時間の間に撮像系から出力される色信号を基に入射光の色温度を検出する手段と、

色温度検出手段の出力を基に撮像系から出力される映像信号のホワイトバランスを調整する手段と、

撮影距離及びレンズ焦点距離を基に像倍率を算出する手段と、

撮像系から出力される映像信号の輝度分布を基に撮像画面中の主被写体の大きさを検出する手段と、

を備えることを特徴とする電子撮像装置のホワイトバランス調整装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、カラー電子撮像装置のホワイトバランスを自動的に調整する装置に関する。

従来の技術

カラービデオ(あるいはスチル)カメラ撮影時のホワイトバランスをより正確に調整するために、従来から多くの方式が提案されている。例えば特開昭60-3288号、60-4391号、60-4392号等では、撮像光学系の中に複数の色温度検出器を設け、それらからの複数の出力と撮影レンズの焦点距離情報とを用いてホワイトバランスを調整する技術が開示されている。また、米国特許No.4,506,290には、ホワイトバランス調整の応答速度を色温度検出回路の出力によって変化させるという技術が開示されている。しかし、これらの装置ではいずれも色温度検出用のセンサを備える必要があるため、ビ

デオカメラの小型化、低コスト化に対して障害となる。そこで、CCD(Charge Coupled Device)等の撮像素子から出力される映像信号を利用してホワイトバランスを調整するTTL(Through The Lens)方式が考えられた。

しかし、このTTL方式の場合、次のような不都合がある。例えば接写や長焦点レンズによる高倍率撮影時には画面一杯に単色部分が広がることが多く、この場合、その色によって偏った色調整が行われる、いわゆるカラーフェイリヤ(color failure)という現象が生じる。そこで、このような不都合を避けるため、TTL方式では、従来、そのようなレンズが取り付けられたときには自動ホワイトバランス調整を停止するという措置がとられていた。

発明が解決しようとする課題

しかし、このような単純な措置では、更に次のような不都合が生じる。第5図(a)にレンズの焦点距離 f をパラメータとして、撮影距離 d と像倍率 α の関係を示したが、同じ焦点距離のレンズを用

いても、像倍率 α は当然撮影距離 d によって変化する。従来の方法では、比較的短焦点のレンズ($f = f_0$)を用いた場合にはホワイトバランスの追従調整が行われるが、この場合、近い距離にある被写体を撮影するとき(第8図(b)のA点)には像倍率 α が大きくなり、カラーフェイリヤが生じてしまう。逆に、長焦点レンズ($f = 4f_0$)を用いても、遠くのを撮影する場合(B点)には像倍率 α が低くなり、正常なホワイトバランスの追従調整が可能であるのにそれが行われない。

本発明はこのような問題を解決し、像倍率を考慮して、より広い範囲でホワイトバランスの正確な自動調整を行うことのできるTTL方式の調整装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するため、本発明に係る電子撮像装置のホワイトバランス調整装置では、所定時間の間に撮像素子から出力される色信号を基に入射光の色温度を検出する手段と、色温度検出手段の出力を基に撮像素子から出力される映像信号のホワ

イトバランスを調整する手段と、撮影距離及びレンズ焦点距離を基に像倍率を算出する手段と、像倍率に応じて上記所定時間を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段とを備えることを特徴とする。ここで、上記色温度検出手段を、撮像素子から出力される色信号を基に、単位時間毎に入射光の情報を得る手段と、過去の所定個数の入射光情報を基に入射光の色温度を検出する手段とから構成し、上記応答速度可変手段を上記所定個数を変化させる手段とするとよい。

また、像倍率算出手段に代えて、撮像素子から出力される映像信号の輝度分布を基に撮像画面中の主被写体の大きさを検出する手段を用い、主被写体の大きさに応じて上記所定時間を変化させるようにしてもよい。また、像倍率と主被写体の大きさの双方に応じて所定時間を変化させるようにしてもよい。

また、同じ課題を達成するために、ホワイトバランス調整装置は、撮像素子から出力される色信号を基に単位時間毎に入射光の色温度を検出する手段と、色温度検出手段より出力される過去の所定個数の出力を基に撮像素子から出力される映像信号のホワイトバランスを調整する手段と、撮影距離及びレンズ焦点距離を基に像倍率を算出する手段と、像倍率に応じて上記所定個数を変化させることにより、ホワイトバランス調整手段の入射光変化に対する応答速度を可変とする手段とを備えるものであってもよい。ここでも、上記色温度検出手段を、撮像素子から出力される色信号を基に、単位時間毎に入射光の情報を得る手段と、過去の所定個数の入射光情報を基に入射光の色温度を検出する手段とから構成し、上記応答速度可変手段を上記所定個数を変化させる手段とするとよい。また、像倍率算出手段に代えて、撮像素子から出力される映像信号の輝度分布を基に撮像画面中の主被写体の大きさを検出する手段を用い、主被写体の大きさに応じて上記所定個数を変化させるようにしてもよい。さらに、像倍率と主被写体の大きさの双方を考慮して所定個数を変化させるようにし

また、同じ課題を達成するために、ホワイトバランス調整装置は、撮像素子から出力される色信号

てもよい。

作用

ホワイトバランス調整手段は、所定時間内の色信号データに基いてホワイトバランスの調整を行うが、この所定時間は像倍率によって可変とされる。従って、像倍率が大きいときには、一般的に画面一杯に単色部分が広がることが多いと考えられるため、所定時間を長くすることによりホワイトバランスの調整速度を遅くして(応答性を下げて)、カラーフェイリヤを避けることができる。一方、像倍率が小さいときには、画面内に広い範囲の視野が入っていることが多いと考えられるため、所定時間を短くすることによりホワイトバランス調整速度を速くする(応答性を上げる)ことができる。これにより、常に正確なホワイトバランスを得ることができるようになる。ホワイトバランスの調整速度の変化は、上記のような色信号蓄積時間を変えることによる他、ホワイトバランス調整の時間間隔を変えることによっても行い得る。

更に、像倍率の他に、画面内における主被写体

前処理ブロック3から出力されたR、G、B色信号はまた、各々クランプ回路9r、9g、9bで直流再生され、画面分割パルス発生器8から出力されるゲートパルスWBによりスイッチされるアナログスイッチ10r、10g、10bで画面分割される。画面分割の例を第7図及び第8図に示す。これにより、選択された領域毎に、その領域の色信号がアナログスイッチ10r、10g、10bを通過して各積分器11r、11g、11bに入力される。この積分器11r、11g、11bの3つの積分信号のうちの1つをマルチプレクサ13で選択し、A/D変換器14を通してCPU15に入力する。マルチプレクサ13及びA/D変換器14はCPU15からの選択信号ADSEL及びA/D変換クロック信号ADCLKに従って動作する。

CPU15は、これらR、G、B色信号と、位置検出インタフェース18から入力したレンズのフォーカシング成分19及びズーミング成分20の位置情報PSIG(すなわち、フォーカシングレンズ位置及びバリエータレンズ位置情報であり、被写体位置及びレンズの焦点距離に関する。)とから、適正な色温

の大きさを考慮することによっても適切にホワイトバランス調整速度を変化させることができる。すなわち、主被写体が画面内で大きな部分を占めるときは、ホワイトバランス調整速度を遅くしてカラーフェイリヤを避け、一方、主被写体が十分小さいと判断されるときには、調整速度を速くして、画面の変化に十分追従したホワイトバランス調整を行い得るようにすることができる。

実施例

本発明の実施例の構成及び動作を第1図を参照しつつ説明する。CCD撮像素子1から出力される映像信号は、前処理ブロック3で処理され、R(赤)、G(緑)、B(青)の3原色信号として出力される。このうちR及びB色信号は、ホワイトバランス制御アンプ(RWB、BWB)4、5でG色信号に対する相対利得を変化され、これにより画面全体の映像信号の色温度補正が行われる。3原色信号は、信号処理部6でガンマ、ニー、ホワイトクリップの各補正が行われ、マトリクス回路7で輝度信号Yと2つの色差信号R-Y、B-Yに組み替えられる。

度補正となるように、制御出力(デジタル信号)D-BCTL、D-RCTLを出力する。このデジタル信号D-BCTL、D-RCTLはD/A変換器16、17でアナログ信号A-BCTL、A-RCTLに変換され、各々、ホワイトバランス制御アンプ(RWB、BWB)4、5に制御電圧として供給される。

画面分割パルス発生器8は、CCD駆動部2から供給される水平、垂直同期パルスHD、VD、CLKから、CPU15が出力する制御信号PCTLにより選択される画面のタイミングにのみ、パルスWBをアナログスイッチ10r、10g、10bに供給する。

なお、12は画面内の複数の測距領域(画面分割パルス発生器8で画面分割された領域に対応している)毎に被写体距離を測定する(あるいは焦点検出を行う)測距部であり、19、20、21は各々レンズのフォーカシング成分、ズーミング成分及び絞りメカニズムである。これらのレンズメカニズムは駆動部22により駆動される。23は測距部12から入力した複数領域の距離情報FOCUS信号に基いて画面内における主被写体を検出し、その主被写体に焦点を

合わせるように上記レンズメカニズムの駆動パラメータを演算する。また、ズームスイッチ(望遠TBLR側24t及び広角WIDE側24wから成る)が操作されたときには、それに応じた駆動信号DRIVEをレンズ駆動部22に送る。

CPU15により行われるホワイトバランス調整処理を第2図(a),(b),(c)、第3図及び第4図のフローチャートにより説明する。まず最初に第2図(a)のステップ#101で、CPU15はPCTL信号を画面分割パルス発生器8に送り、画面をn個の領域に分割して、CCD1から出力されるR、G、B信号の1フィールド分の積分値を各領域毎に $R(i)$ 、 $G(i)$ 、 $B(i)$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$)として入力する。次にステップ#102でこれら入力信号 $R(i)$ 、 $G(i)$ 、 $B(i)$ から輝度信号成分 $Y(i)$ を算出し、ステップ#103でフォーカシング成分の位置及びズーム成分の位置のレンズ情報PSIGを位置検出インタフェイス18から入力して像倍率 α を算出する。

次のステップ#104では、この像倍率 α を第1基準値 α_1 (第1基準値 α_1 は、人の顔が画面いっぱい

るものである。

$K < K_0$ であり、かつ、像倍率 α が人物の顔を基準にした第2の基準値 α_2 よりも大きい場合には、高倍率撮影であって、しかも被写体が画面内で大きいことから、全体的に色彩が均一である可能性が高いと判断されるため、ホワイトバランスの制御速度を最も遅いS3モードに設定する(ステップ#108, #109, #110)。これにより、カラーフェイリヤが回避される。

比 K が閾値 K_0 以下であり、かつ、像倍率 α が第2基準値 α_2 以下である場合には、人の顔をアップで撮影する場合に比べると低倍率であるが、画面内では主被写体が大きな部分を占めており、全体的に画面内の色彩変化は少ないと考えられるため、制御速度を中間のS2モードとする(ステップ#108, #109, #111)。

比 K が閾値 K_0 以上であり、像倍率 α が第2基準値 α_2 以下の場合には、主被写体の大きさが小さく、像倍率も人の顔を基準としたときよりも小さいので、ステップ#106におけると同様、基本的にはホ

に撮影される像倍率である第2基準値 α_2 (後述)よりも所定値だけ小さい値である。また、後述する第3基準値 α_3 は、第2基準値 α_2 よりも所定量だけ大きな値である。)と比較し、像倍率 α がその第1基準値 α_1 以下と十分小さいものであれば、ステップ#106で、基本的にはホワイトバランス制御速度SPはS1に設定するが、輝度分布の変化によってはS2にも変えるという処理を行う。これについては、後に詳しく説明する。像倍率 α が第1基準値 α_1 以上であれば、ステップ#107で、全領域の輝度信号 $Y(i)$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$)の中の最大値 Y_{max} 及び最小値 Y_{min} を選び出して、その比 Y_{max}/Y_{min} を K とし、ステップ#108で、この比 K を所定の閾値 K_0 と比較する。これは、第7図(a)に示すように画面内で主被写体が小さい状態では一般的に画面内の輝度の差(すなわち、比 Y_{max}/Y_{min})が大きく、一方、同図(b)に示すように画面合で主被写体が大きく写されている状態では一般的に画面内の輝度差(比 Y_{max}/Y_{min})が小さくなる傾向にあることから、この輝度差を利用して主被写体の画面内の大きさを判断す

ホワイトバランス調整速度は最も速いS1とするが、なお、輝分布の度変化によってはS2ともするための処理を行う(ステップ#108, #112, #113)。この処理についても後に詳しく述べる。

比 K が閾値 K_0 以上であり、像倍率 α が第2基準値 α_2 以上であって第3基準値 α_3 以下の場合には、像倍率 α はかなり大きい、主被写体は小さいものであると判断して、制御速度を中間のS2モードとする(ステップ#108, #112, #114, #116)。

最後に、 $K > K_0$ 、かつ、 $\alpha > \alpha_3$ の場合は、主被写体は画面内で小さいが、像倍率が非常に大きいことから、カラーフェイリヤを回避するために制御速度を遅くしてS3モードとする(ステップ#108, #112, #114, #115)。

以上の像倍率とホワイトバランス調整速度SPとの関係をまとめると、第6図(a)及び(b)の通りとなる。例えば、望遠方向にズームしてゆく場合(すなわち、像倍率 α が徐々に大きくなってゆく場合)、基本的には像倍率 α が人の顔を基準とした倍率 α_2 以下のときは最も速い速度SP1に、 $\alpha_2 \sim \alpha$

では中間速度S2に、そして、非常に倍率が大きくなり α_2 を超えると最も遅くS3となる。しかし、上記実施例では(輝度比 $K=Y_{max}/Y_{min}$ により)画面内の被写体の大きさも考慮しているため、第6図(a)に示すように、被写体の大きさが所定値以上となった時点($K < K_0$ となった時点)で、その時の像倍率 α_1 が α_2 以下であっても、調整速度SPはS2に落とされ、カラーフェイリヤを防止する。また、逆に広角側にズームする場合(α が小さくなる方向)には、基本的には α が人の顔基準値 α_2 以上のときは最も遅い速度S3に、 $\alpha_2 \sim \alpha_1$ では中間値S2、そして、 α_1 以下の小倍率では最も速いS1となる。しかし、画面内の被写体の大きさを考慮するため、第8図(b)に示すように、被写体の大きさが所定値以下となった時点($K \geq K_0$ となった時点)で、その時の像倍率 α_1 が α_2 以上であっても、調整速度SPはS2に上げられ、画面に迅速に追従してホワイトバランスの調整が正確に行われる。

こうして輝度情報K(すなわち、画面内における主被写体の大きさの情報)と像倍率 α から制御速度

ステップ#118で得られた各速度モードでの平均値を R_0, G_0, B_0 に代入する。この R_0, G_0, B_0 は、ホワイトバランス調整回路RWB4, BWB5へ出力する制御値を決定するために使用される。その後、ステップ#124では、これら3つの値 R_0, G_0, B_0 から R_0/G_0 及び B_0/G_0 を算出し、ステップ#125(第2図(c))で、この2個の色比 $R_0/G_0, B_0/G_0$ に基づいて制御出力値RCTL, BCTLを決定する。ここでは、黒体光源、蛍光灯光源等の場合について、あらかじめ色比 $R_0/G_0, B_0/G_0$ と制御出力値RCTL, BCTLとの対応関係をCPU15上のメモリあるいはROM等の外付けのメモリ(図示せず)に格納しておき、制御出力値RCTL, BCTLの導出はメモリ内のルックアップテーブルの参照のみで迅速に行えるようになっている。

ステップ#125で決定した制御出力値RCTL, BCTLは、現在の制御速度のモードに応じた回数(S1モードでは k_1 回, S2モードでは k_2 回, S3モードでは k_3 回。但し、 $k_1 < k_2 < k_3$ 。)の平均をとり、これらを、S1のモードではRCTL1, BCTL1, S2のモードではRCTL2

を決定した後、第2図(b)に移り、ステップ#117で、オートフォーカス・レンズ制御部23から入力した合焦エリア情報I(AREA)(この情報Iは、測距部12で検出された複数領域毎の被写体距離あるいは焦点検出結果より得られる。)を基にして、各領域の色信号の積分値 $R(i), G(i), B(i)$ に重み付けを行って全色信号 $R(i), G(i), B(i)$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$)を加え、全画面の色信号成分RT, GT, BTを求める。これは、画面内の主被写体の位置にかかわらずホワイトバランスの調整を正確に行うためのものであるが、この処理については後に詳しく述べる。ステップ#118では、制御速度S1, S2, S3の各モード別に、色信号成分RT, GT, BTの各モードに応じた回数(S1モードでは m_1 回, S2モードでは m_2 回, S3モードでは m_3 回。但し、 $m_1 < m_2 < m_3$ 。)の平均をとり、これらを、S1のモードではRT1, GT1, BT2, S2のモードではRT2, GT2, BT2, S3のモードではRT3, GT3, BT3, とする。すなわち、速度の速いモードほど短い間隔で平均が算出される。続くステップ#119から#123では、現在の速度モードS1, S2, S3に応じて、ス

て、BCTL2, S3のモードではRCTL3, BCTL3, とする(ステップ#126)。すなわち、速い速度ほど短い間隔で平均値が算出される。そして、現在の速度モードS1, S2, S3に応じて、ステップ#126で得られた各速度モードでの平均値をホワイトバランス調整回路RWB4, BWB5へ出力するデジタル制御値D-RCTL, D-BCTLとして(ステップ#127~#131)、出力する(ステップ#132)。この制御値D-RCTL, D-BCTLは各々D/A変換器16, 17でアナログ信号A-RCTL, A-BCTLに変換されて両ホワイトバランス調整回路RWB4, BWB5に与えられ、前処理ブロック3から信号処理部8へのR, B色信号に色温度補正が行われる。CPU15における処理は、その後ステップ#101へ戻り、上記ホワイトバランス調整処理を繰り返す。

$R(i), G(i), B(i)$ のCPU15への入力は各フィールド毎に行われる。従って、CPU15が機能し始めて最初の数フィールドは、ステップ#118及び#126で各成分の平均が得られないこともあるが、その場合には、平均をとれるものだけで平均をとるか、あるいは、これらのステップをスキップする

ようにしてもよい。

次に、上記ステップ#106及び#113の、輝度分布の変化を考慮した制御速度決定の手順を、第3図のフローチャートにより説明する。ステップ#201では、ステップ#102で算出した各画面領域での輝度信号成分 $Y(i)$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$)について2回分の平均をとり、 $Y(i)$ とする。次に、制御速度のモードがS1に切り替わってから未だ制御時定数で定まる時間 t が経過していない場合には、制御速度をS1のままにして(ステップ#202, #205)親ルーチン(第2図(a))へ戻る。現在速度S1でないか、あるいはS1モードに入ってから t 以上の時間が経過した場合には、各領域の輝度値の平均からの偏差の和

$$\sum |Y(i) - Y(i)_0| \quad (\Sigma \text{は } i=1, 2, 3, \dots, n \text{ の和})$$

を計算する(ステップ#202, #203)。この値が所定の閾値 Y_0 を超えたときには、パンニング(照明器具又はカメラの光軸を左右に振ること)等により輝度分布が大きく変化したものと判断して、光源の変化にも十分追従できるように、制御速度SPを応答の速いS1に設定する(ステップ#204, #205)。上記和 Σ

中心として、その周辺(合焦領域に連続する領域)で

$$2^{-\beta} < \frac{Y(f)}{Y_0} < 2^{-\beta}$$

となる輝度成分を有する領域を探し、該当する領域の各色成分R, G, Bの平均 $AR1, AG1, AB1$ 、輝度成分 $Y(i)$ の平均 $AY1$ 及び該当領域全体の面積 $SA1$ を算出する(ステップ#303)。ここで β は、輝度分布からみて同一の被写体領域と考えられる程度の適当な値に定める。また、それに該当しない領域の各色成分R, G, Bの平均 $AR2, AG2, AB2$ 、輝度成分 $Y(i)$ の平均 $AY2$ 及び全体の面積 $SA2$ を算出する(ステップ#304)。これらの値 $SA1, SA2, AY1, AY2$ より、重み付け係数 a, b を次のように決める。両領域の輝度の比 $(AY2/AY1)$ が所定の閾値 κ_2 以上であれば、 a を $SA2/(SA1+SA2)$ 、 b を $SA1/(SA1+SA2)$ として、主被写体領域の面積に応じて重み付け係数 a, b を定める(ステップ#305, #306)。これは、主被写体領域の輝度レベル $AY1$ が低く、逆光や窓際での撮影時のように、主被写体と周囲とで光源の色温度が異なる

$|Y(i) - Y_0|$ が閾値 Y_0 を超えない場合には、輝度変化が小さいので、色分布の急な変化がないと判断して、速度を中間のS2モードとする(ステップ#204, #206)。

以上の処理をまとめると、本サブルーチンでは、画面内の輝度分布の変化が大きいきときにはホワイトバランスの調整速度を速くして画面の変化に迅速に追従できるようにする一方、輝度分布の変化が小さいときには調整速度を遅くし、異なる光源の光が混合されて画面内に入っている場合等の原因による色温度検出結果のばらつきを吸収して、安定したホワイトバランス調整を行っている。

次に、第2図(b)のステップ#117で行われる、画面内色信号の重み付け加算の演算方法を、第4図のフローチャートにより詳しく説明する。まず、ステップ#301で、オートフォーカス・レンズ制御部23から合焦となっている領域の番号 $I(\text{AREA})$ を入力し、ステップ#302で、この番号 $I(\text{AREA})$ の領域の輝度成分 $Y(f)$ を Y_0 とする。次に、 $I(\text{AREA})$ の領域を

と判断されるためである。 $(AY2/AY1) \leq \kappa_2$ であれば、 a, b 共に $1/2$ とする(ステップ#305, #307)。ステップ#308では、このようにして定めた重み付け係数 a, b を用いて全面面の色成分 RT, GT, BT を

$$RT = a \cdot AR1 + b \cdot AR2,$$

$$GT = a \cdot AG1 + b \cdot AG2,$$

$$BT = a \cdot AB1 + b \cdot AB2$$

により求める。

以上の処理をまとめると、まず、オートフォーカス・レンズ制御部が主被写体の位置を捉えていることを利用し、更にその主被写体位置情報とそれら周辺の輝度差を分析することにより、主被写体部分と背景部分とを区別する。そして、それらの部分の輝度差により、逆光時や窓際撮影時等、主被写体部分と背景部分とで光源の色温度が異なる場合を検出し、そのような場合には、各々の部分の面積に応じた色信号の重み付けを行う。これにより、主被写体の色がより適切に再現されるようになるとともに、第8図(a)及び(b)に示すように、たとえ主被写体が画面内のどの位置にあつて

も、常にそのような適切なホワイトバランスの調整が可能となる。

本実施例ではステップ#104から#116(第2図(a))で、輝度比K(主被写体の画面内の大きさ)と像倍率 α の大きさによりホワイトバランスの制御速度SPを変化させている。ここでホワイトバランスの制御速度とは、映像信号中の色信号を入力し、CPU15でホワイトバランスを調整した後、ホワイトバランス調整回路RWB4、BWB5へ制御信号を出力する一連の制御の応答性のことである。上記実施例では、この応答性の変化を、① 制御速度SPに応じて色信号の平均値をとる回数を変える(ステップ#118~124)、という方法と、② 制御速度SPに応じて、ホワイトバランス調整回路RWB4、BWB5への実制御信号出力を算出するための逐時制御信号の平均をとる回数を変える(ステップ#126~#132)、という方法の2種の方法で行っている。

なお、上記実施例ではホワイトバランス制御の追従速度を3段階(S1, S2, S3)に設定したが、これ

体位置とするのである。

発明の効果

以上説明した通り、本発明によれば、像倍率に応じてホワイトバランスの調整速度を変化させるものであるため、像倍率が大きい場合でも、従来のように完全に調整を停止することがなく、カラーフェイリヤを避けるために調整速度は落としつつ、ホワイトバランス調整自体は続行される。さらに、像倍率の他に、画面内の主被写体の大きさも考慮することにより、より適切に調整速度を変化させることができ、迅速正確なホワイトバランス調整及び過敏な調整によるカラーフェイリヤの防止という相反する課題が高次元で解決される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例であるビデオカメラのホワイトバランス調整装置の構成を示すブロック図、第2図(a)、(b)、(c)はそのCPUで行われるホワイトバランス調整処理のフローチャート、第3図はその処理中の輝度変化に応じて調整速度を変

はもちろん更に細かく変化させてもよいし、像倍率 α に応じて連続的に変化させるようにしてもよい。この場合には、さらに微妙なホワイトバランスの調整が可能となる。

また、ホワイトバランスの制御速度を変化させるのに、上記実施例では上述の①、②の両方の方法を用いているが、どちらか1つの方法だけを用いるようにしても問題はない。さらに、上記実施例では主被写体の画面内の大きさを判断するのに輝度比Kを用いているが、第4図において示したサブルーチンと同様に、オートフォーカスレンズ制御部で得られた主被写体の位置情報とその周辺の輝度情報とによりその大きさを判断するようにしてもよい。

また、第4図に示すサブルーチンにおいては、主被写体位置情報をオートフォーカスレンズ制御部23から得るようにしている(ステップ#301)が、主被写体位置の確定に、複数領域で得られた輝度分布を利用することも可能である。すなわち、他の領域に比べて輝度差が十分にある領域を主被写

化させるサブルーチンのフローチャート、第4図は主被写体領域の大きさに応じた重み付けを行って色信号を加算するサブルーチンのフローチャート、第5図(a)はレンズの焦点距離 f 、被写体距離 d 及び像倍率 α の関係を示すグラフ、同図(b)は同グラフにおいてホワイトバランスが行われる領域と行われない領域を示すグラフ、第6図(a)及び(b)は本実施例における像倍率とホワイトバランス調整速度の関係を示すグラフ、第7図(a)及び(b)は画面内における主被写体の大きさ示す説明図、第8図(a)及び(b)は画面内における主被写体の位置を示す説明図である。

RWB(4)、BWB(5)…ホワイトバランス調整回路

CL(9r, 9g, 9b) … クランプ回路

10r, 10g, 10b … アナログスイッチ

13 … マルチプレクサ

出 願 人

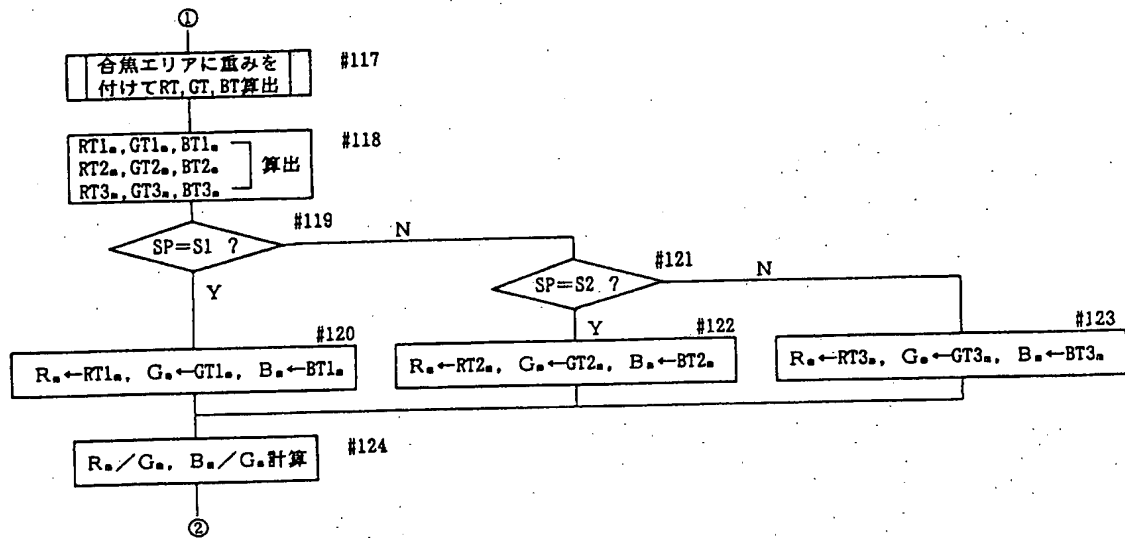
ミノルタカメラ株式会社

代 理 人

佐 野 静 夫

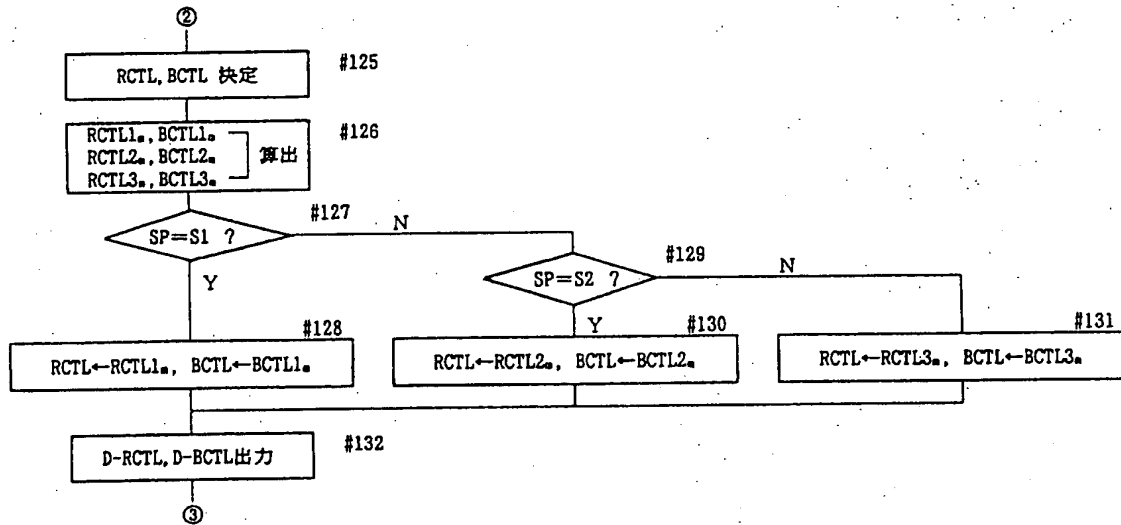
第2図

(b)

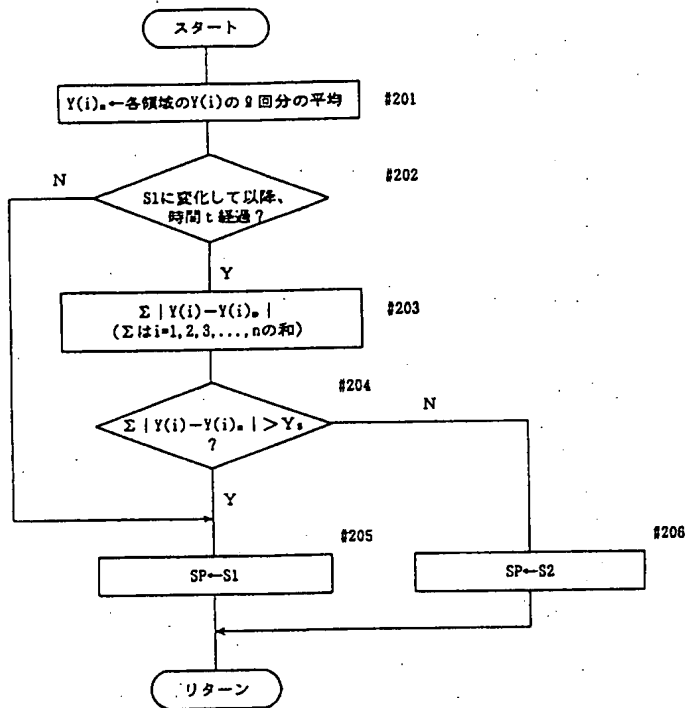


第2図

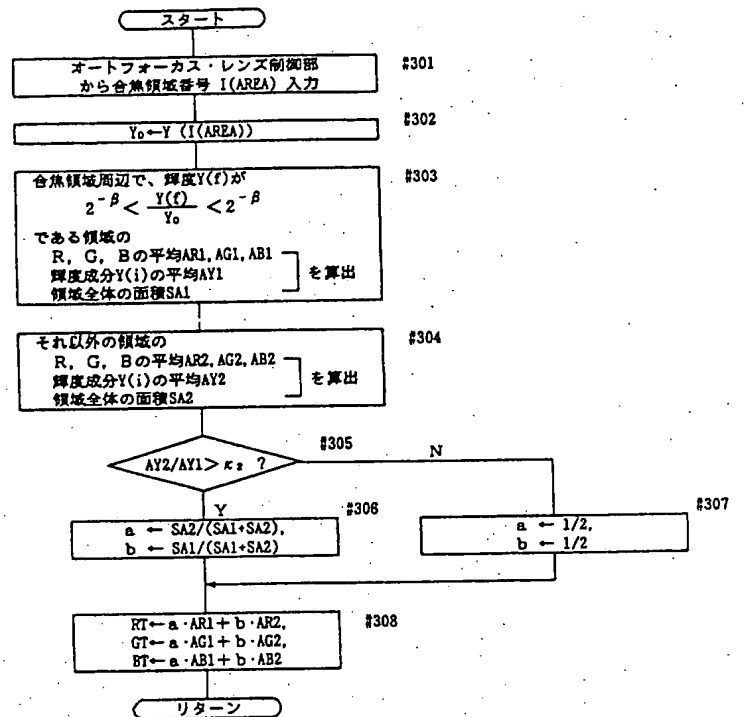
(c)



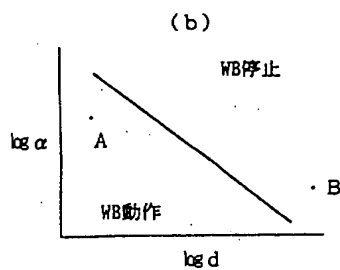
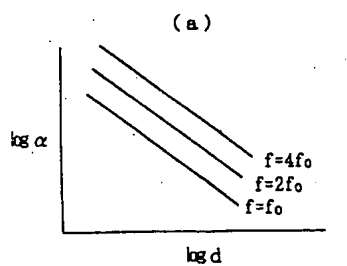
第3図



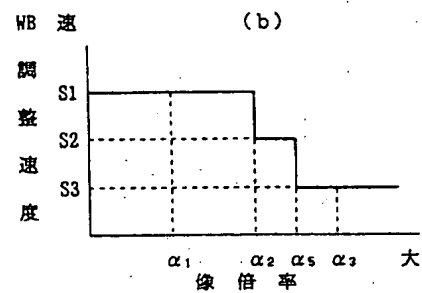
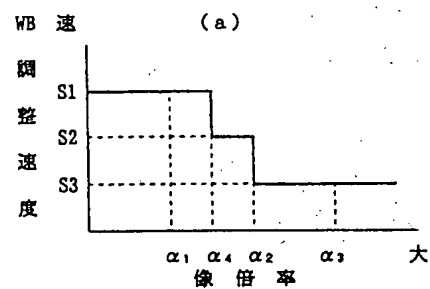
第4図



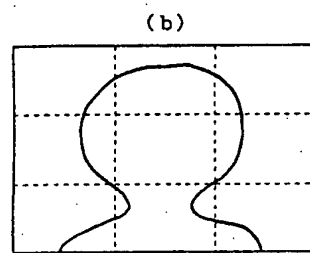
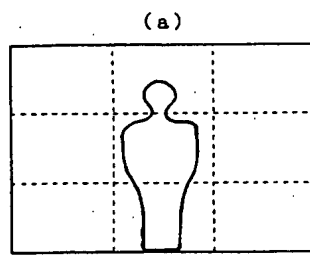
第5図



第6図



第7図



第8図

